

EKSTRAKSI MINYAK BIJI PEPAYA DENGAN VARIASI RASIO PELARUT TERHADAP BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Program Studi Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

RETNO HARINDHI WULANDARI

D 500 130 140

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

**EKSTRAKSI MINYAK BIJI PEPAYA DENGAN VARIASI RASIO PELARUT
TERHADAP BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

RETNO HARINDHI WULANDARI

D 500 130 140

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen
Pembimbing



M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.

NIK : 794

HALAMAN PENGESAHAN

**EKSTRAKSI MINYAK BIJI PEPAYA DENGAN VARIASI RASIO PELARUT
TERHADAP BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI**

RETNO HARINDHI WULANDARI

D 500 130 140

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Kamis, 12 Januari 2017 dan dinyatakan telah
memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. M. Mujiburohman, S.T., M.T., Ph.D.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Eni Budiyati, S.T., M.Eng.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Kusmiyati, S.T., M.T., Ph.D.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan

Ir. H. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 28 Desember 2017

Penulis



RETNO HARINDHI W.

D 500 130 140

EKSTRAKSI MINYAK BIJI PEPAYA DENGAN VARIASI RASIO PELARUT TERHADAP BAHAN DAN WAKTU EKSTRAKSI

Abstrak

Pepaya termasuk komoditas utama dari kelompok buah-buahan yang mendapat prioritas penelitian dan pengembangan di lingkungan Puslitbang Holtikultura. Biji pepaya memiliki potensi untuk menghasilkan 30-34% minyak dengan sifat gizi mirip dengan minyak zaitun. Penelitian ini, menggunakan metode ekstraksi padat-cair dengan pelarut n-heksana yang bertujuan untuk mengetahui kandungan lemak dan komposisi asam lemak yang terkandung dalam biji buah pepaya dan mempelajari pengaruh rasio solven dengan bahan dan waktu ekstraksi terhadap jumlah minyak yang diperoleh. Rasio pelarut terhadap bahan masing-masing dengan variabel 7:1 mL/g, 10:1 mL/g dan 15:1 mL/g dimasukkan ke dalam labu leher tiga diekstrak selama dengan variabel 60, 120, 180 menit dengan suhu 65°C. Selanjutnya didistilasi dengan suhu 68°C sehingga didapatkan minyak yang terpisah dari pelarut n-heksana. Dari hasil penelitian diketahui bahwa waktu ekstraksi sangat berpengaruh terhadap hasil minyak biji pepaya yang diperoleh, yaitu semakin lama waktu ekstraksi maka minyak yang didapatkan semakin banyak. Pada ekstraksi minyak biji pepaya diperoleh kandungan minyak biji terbanyak sebesar 39,42% dengan waktu ekstraksi 180 menit pada rasio 15:1 mL/g.

Kata Kunci: ekstraksi, biji pepaya (*Carica papaya Linn*), n-heksana, asam lemak.

Abstract

Papaya is one of the main commodities of the fruit group which is prioritized for research and development in the research area of Puslitbang Holtikultura. Papaya seeds have the potency to produce 30-34% oil with nutritional properties similar to olive oil. This research applied a method of solid-liquid extraction with n-hexane solvent which aims to determine the fat content and fatty acid composition contained in papaya seeds and to investigate the effect of solvent ratio with the material and time of extraction on the amount of oil obtained. Various ration of solvent-sample (7:1 mL/g, 10:1 mL/g, and 15:1 mL/g) was introduced into different flashes, with various time of extraction (60, 120, 180 minutes) at constant temperature of 65°C. The extract solution was then distilled to separate the solvent from the oil. The results showed that increasing time of extraction increased the amount of oil obtained. The highest amount of oil was 39,42%, obtained at the conditions of 15:1 mL/g in ration of solvent-sample and 180 minutes of time of extraction.

Keywords: extraction, papaya seed (*Carica papaya Linn*), n-hexane, fatty acids.

1. PENDAHULUAN

Pepaya (*Carica papaya L.*) merupakan tanaman holtikultura yang cukup banyak dibudidayakan di Indonesia. Kandungan biji dalam buah pepaya kira-kira 14,3% dari keseluruhan buah pepaya (Satriasa dan Pangkahila, 2010). Secara tradisional biji pepaya dapat dimanfaatkan sebagai obat cacing gelang, gangguan pencernaan, diare, penyakit kulit, kontrasepsi pria, bahan baku obat masuk

angin, dan sebagai sumber untuk mendapatkan minyak dengan kandungan asam-asam lemak tertentu (Warisno, 2003).

Biji pepaya umumnya dibuang setelah daging buahnya dikonsumsi. Agar biji pepaya memiliki nilai ekonomi lebih, penelitian pemanfaatan biji pepaya sebagai sumber minyak nabati perlu dilakukan. Biji pepaya dengan selaput bening jika diolah untuk diambil minyaknya akan sangat menguntungkan karena mengandung senyawa aktif diantaranya alkaloid, steroid, tanin dan minyak atsiri. Minyak biji pepaya memiliki potensi yang cukup besar sebagai minyak nabati karena memiliki kandungan kolesterol rendah sehingga dapat digunakan sebagai minyak pangan maupun untuk keperluan lainnya.

Minyak biji pepaya yang berwarna kuning diketahui mengandung 71,60% asam oleat, 15,13% asam palmitat 7,68%, asam linoleat 3,60% asam stearat, dan asam-asam lemak lain dalam jumlah relatif sedikit atau terbatas (Warisno, 2003). Kandungan minyak pada biji pepaya bervariasi antara 25,41% - 34,65% tergantung dari jenis buah (Sammarphet, 2006). Jika dibandingkan dengan kedelai 19,63%, biji bunga matahari 22,23% dan kelapa 54,74% maka kandungan minyak dalam biji pepaya relatif besar (Gusmarwani, 2009).

Pada penelitian Masson dkk (2008), ditemukan komposisi asam lemak dan senyawa bioaktif dari minyak ekstraksi biji pepaya. Minyak dari biji pepaya varietas Chili memiliki komposisi 72% asam lemak tak jenuh tunggal dengan 71% asam oleat.

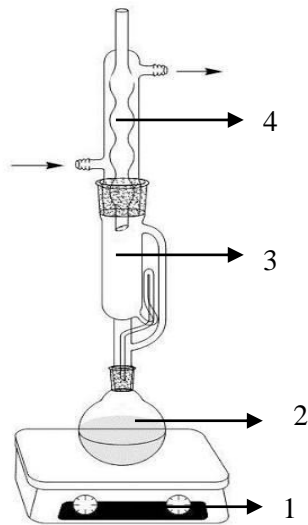
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap kontak biji pepaya dengan pelarut, Mengetahui pengaruh perbandingan massa biji pepaya terhadap volume pelarut dan mengetahui komponen asam lemak yang terdapat pada minyak biji pepaya.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Agustus-September 2016. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Subjek penelitian adalah biji pepaya dengan variabel penelitian yang dipelajari adalah rasio pelarut terhadap bahan dan waktu ekstraksi biji pepaya.

2.1 Alat

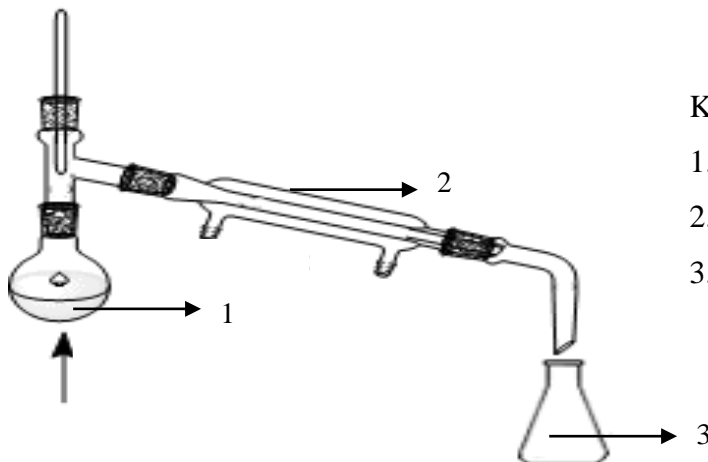
Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain satu set alat ekstraksi, satu set alat distilasi, termometer, erlenmeyer, gelas beker, neraca analitik, gelas ukur pipet volume, pengaduk magnetic, corong gelas, karet penghisap, oven, cawan porselin dan ayakan 40 *mesh*. Sementara alat yang digunakan untuk keperluan analisis GC-MS adalah GCMS QP-2010S Shimadzu yang terdapat di Laboratorium Kimia Organik Jurusan Kimia FMIPA UGM.



Keterangan:

1. Kompor listrik
2. Labu leher satu
3. Soxhlet
4. Kondensor

Gambar 1. Rangkaian Alat Ekstraksi



Keterangan:

1. Labu leher satu
2. Kondensor
3. Erlenmeyer

Gambar 2. Rangkaian Alat Distilasi

2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian, antara lain biji pepaya pepaya yang diperoleh dari Boyolali dan sebagai pelarut n-heksana yang diperoleh dari Agung Jaya.

2.3 Persiapan Bahan

Biji pepaya dikeringkan (dioven) selama 6 jam dengan suhu 80°C yang bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam biji pepaya sekaligus untuk mengawetkan. Selanjutnya biji pepaya digiling dengan blender dengan maksud memperbesar bidang kontak dengan pelarut. Biji pepaya yang telah berbentuk serbuk atau bubuk kemudian disaring dengan *screen* ukuran 40 *mesh*.

2.4 Ekstraksi

Prosedur pertama pada proses ekstraksi adalah mempersiapkan semua alat-alat yang akan digunakan. Selanjutnya, memasukkan sampel sesuai rasio (7:1 mL/g, 10:1 mL/g, 15:1 mL/g) yang ditimbang ke dalam kertas saring yang dibentuk seperti silinder dimana besarnya sesuai soxhlet

yang digunakan. Sampel dimasukkan ke dalam soklet yang telah dirangkai dengan kondensor dan pelarut berupa n-heksana sesuai rasio dimasukkan ke dalam labu leher tiga. Ekstraksi dilakukan selama 60 menit, 120 menit, dan 180 menit dengan suhu 65°C sehingga didapat hasil ekstraksi berupa campuran minyak biji pepaya dengan pelarut.

2.5 Pemisahan

Setelah tahap ekstraksi selesai dilakukan, didapatkan hasil berupa ekstrak biji pepaya dan pelarut. Untuk memisahkan antara ekstrak biji pepaya dan pelarut, dilakukan tahap destilasi. Tahap ini dilakukan dengan cara pertama-tama merangkai alat destilasi yang akan digunakan, selanjutnya memasukan ekstrak biji pepaya dan pelarut ke dalam labu leher tiga yang telah dirangkai dengan seperangkat alat distilasi. Proses destilasi dijaga pada suhu 68-70°C selama 2 jam. Tujuan penggunaan suhu dengan rentang tersebut dikarenakan pelarut yang digunakan titik didihnya berada pada rentang suhu tersebut, sehingga dari tahap destilasi ini produk yang akan dihasilkan adalah ekstrak minyak biji pepaya.

2.6 Analisis Rendemen Minyak Biji Pepaya

Membandingkan hasil minyak biji pepaya dari setiap ekstraksi pada tiap rasio bahan terhadap solven yang telah ditentukan dan mencari waktu ekstraksi optimal untuk menghasilkan minyak biji pepaya dari biji pepaya.

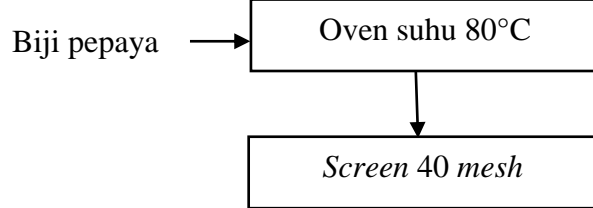
$$\text{Rendemen minyak} = \frac{\text{Massa ekstrak minyak biji pepaya}}{\text{Massa biji pepaya yang diekstraksi}} \times 100\%$$

2.7 Analisis GC-MS (Gas Chromatography - Mass Spectrometry)

Untuk mengetahui komposisi penyusun asam lemak pada minyak biji pepaya pada penelitian ini adalah analisa GC - MS. Kandungan masing- masing senyawa dalam sampel mempunyai *retention time* dan luas *peak area* yang berbeda-beda pada kromatogram sesuai dengan jenis senyawa yang dianalisa.

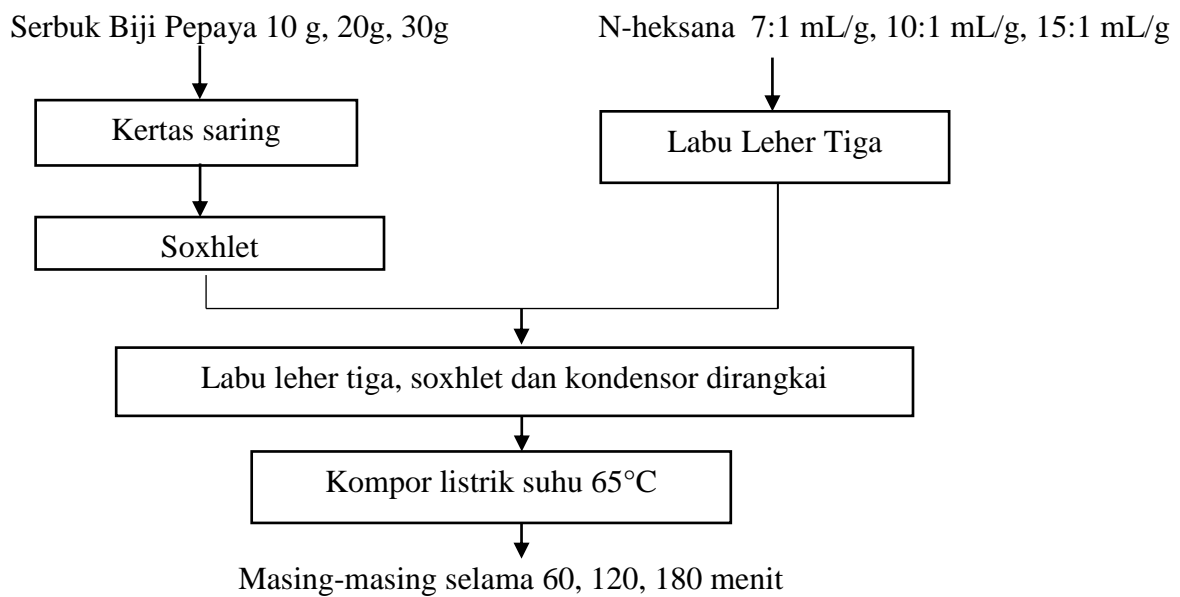
Digram Alir Cara Kerja

Persiapan Bahan



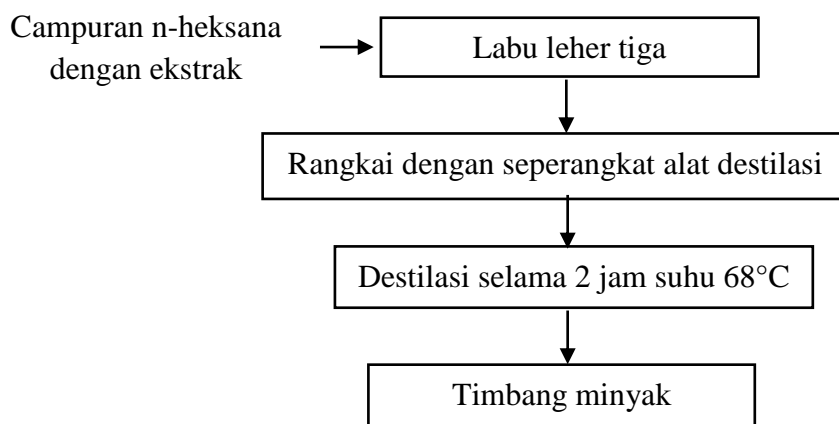
Gambar 3. Digram alir persiapan bahan

Ekstraksi



Gambar 4. Digram alir ekstraksi

Destilasi



Gambar 5. Digram alir destilasi

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

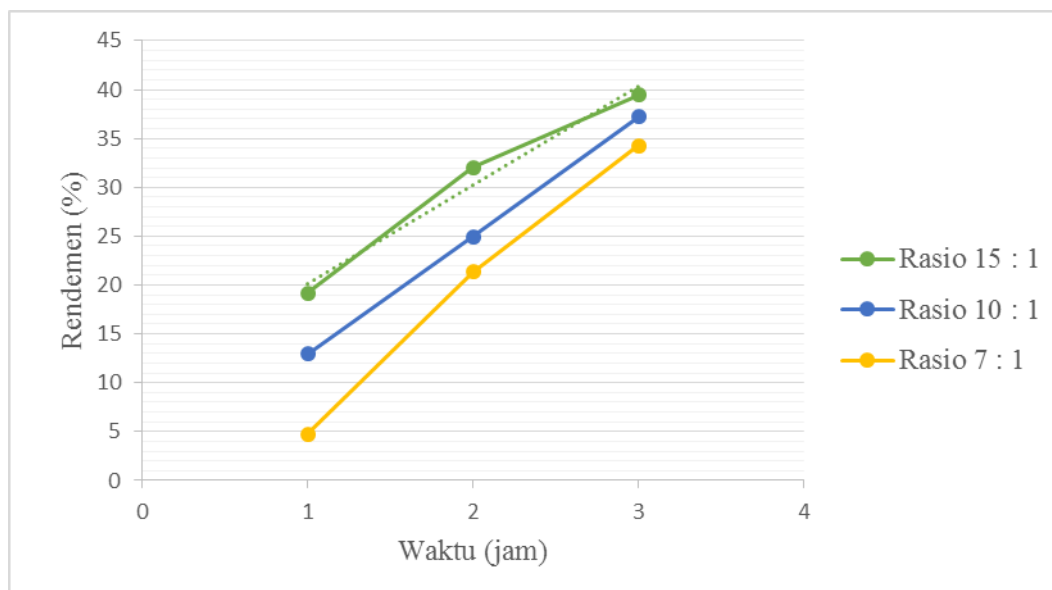
Data hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh rendemen minyak biji pepaya dari tiga rasio pelarut terhadap bahan dan waktu ekstraksi sebagai berikut:

Tabel 1. Data hasil rendemen

| No | Waktu Ekstraksi (jam) | Rasio pelarut:bahan (mL/g) | Rendemen minyak (%) |
|----|-----------------------|----------------------------|---------------------|
| 1 | 1 | 15:1 | 19,16 |
| 2 | | 10:1 | 12,97 |
| 3 | | 7:1 | 4,78 |
| 4 | 2 | 15:1 | 32,02 |
| 5 | | 10:1 | 24,97 |
| 6 | | 7:1 | 21,34 |
| 7 | 3 | 15:1 | 39,42 |
| 8 | | 10:1 | 37,20 |
| 9 | | 7:1 | 34,29 |

3.1 Pengaruh Waktu Ekstraksi

Pada proses ekstraksi biji pepaya jenis Thailand ini, diketahui bahwa waktu ekstraksi berpengaruh pada % minyak yang diperoleh, dapat dilihat bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka rendemen minyak yang diperoleh semakin besar. Hal ini disebabkan semakin lama waktu ekstraksi, kontak antara massa biji pepaya dengan pelarut semakin intensif. Perolehan rendemen minyak terbanyak pada penelitian ini diperoleh pada waktu ekstraksi selama 3 jam yaitu sebesar 39,42%.

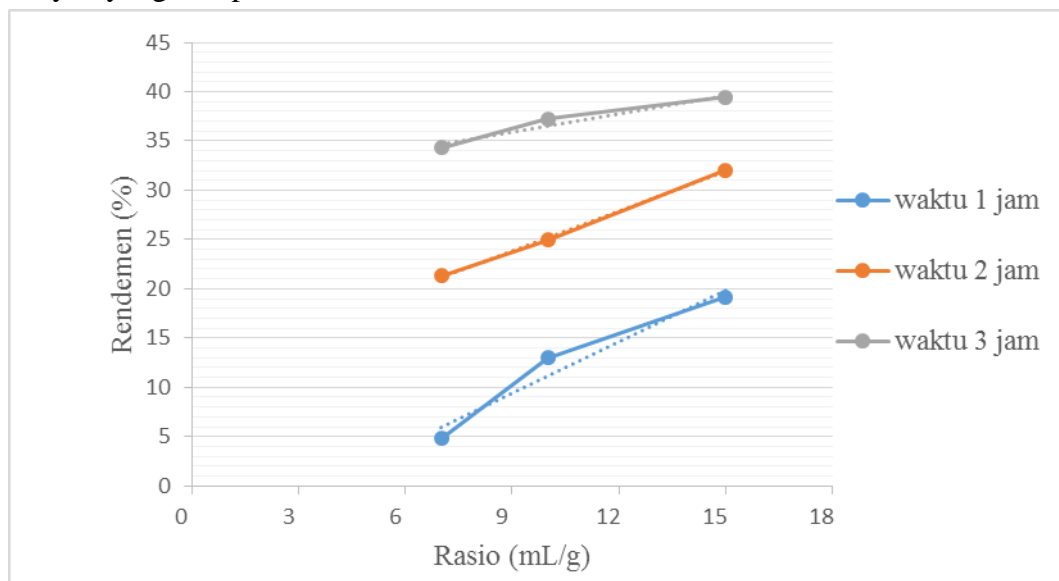


Gambar 6. Pengaruh waktu ekstraksi terhadap rendemen minyak biji pepaya

Lamanya waktu proses ekstraksi sangat berpengaruh terhadap minyak yang dihasilkan. Lamanya waktu akan mempermudah penetrasi pelarut ke dalam bahan baku. Disamping itu dengan adanya penambahan waktu akan terjadi dekomposisi dari komponen-komponen selain minyak termasuk di dalamnya impuritas yang menyebabkan perubahan sifat komponen tersebut, misalnya titik didih komponen baru lebih rendah dari titik didih komponen sebelumnya sehingga menjadi lebih mudah menguap dan akhirnya rendemen yang diperoleh berkurang.

3.2 Pengaruh Rasio Pelarut Terhadap Massa Bahan

Pada Gambar 7 dapat dilihat pengaruh rasio pelarut terhadap rendemen minyak biji pepaya dengan perbandingan pelarut terhadap massa bahan 15:1, 10:1 dan 7:1 (mL/g). Dari data penelitian menunjukkan semakin besar jumlah pelarut yang digunakan terhadap massa biji pepaya maka rendemen minyak yang didapat semakin besar.

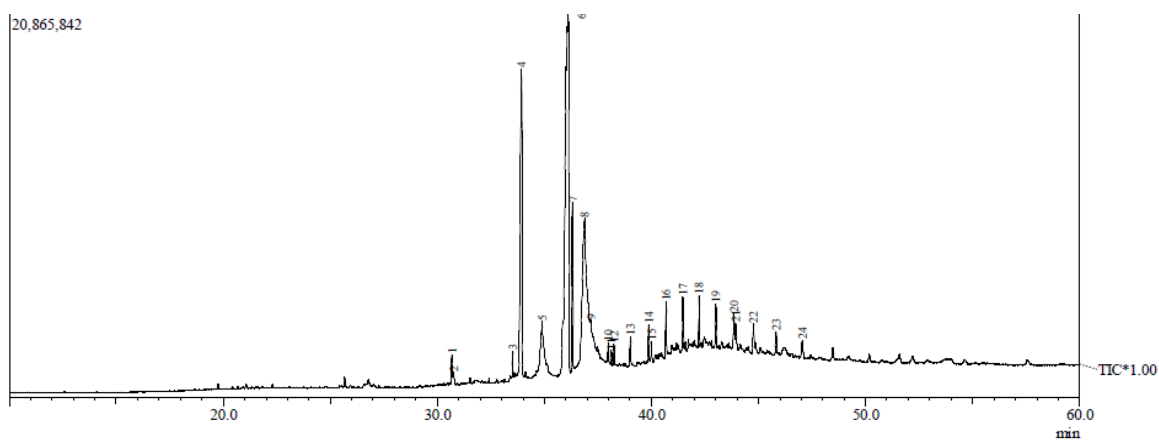


Gambar 7. Pengaruh rasio pelarut terhadap rendemen minyak biji pepaya

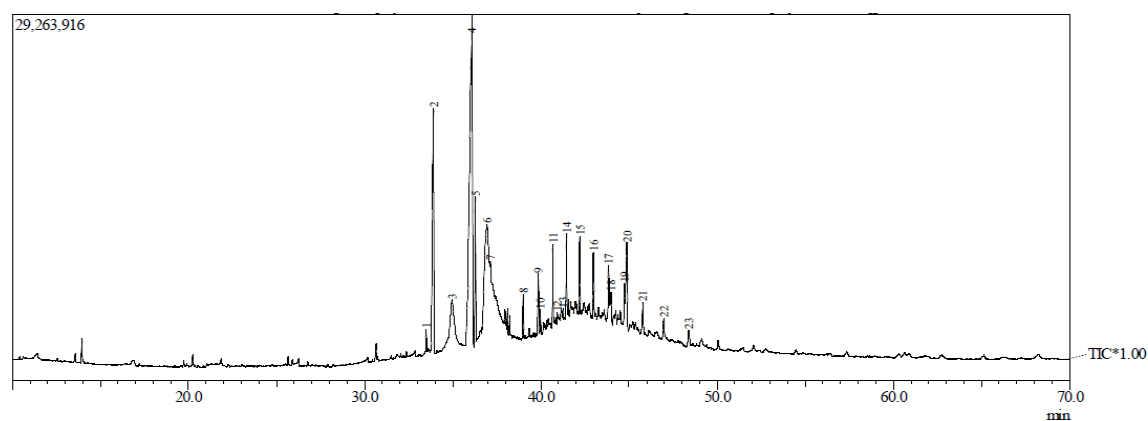
Pada Gambar 2, rasio pelarut terhadap bahan terbaik diperoleh pada perbandingan 15:1 mL/g. Rendemen minyak mengalami peningkatan seiring bertambahnya volume pelarut yang digunakan. Semakin banyak volume pelarut yang digunakan maka semakin besar kemampuan pelarut dalam mengambil minyak yang terkandung di dalam biji pepaya. Semakin bertambahnya volume pelarut juga mengakibatkan lama waktu pengontakan yang terjadi antara bahan dengan pelarut.

3.3 Analisis GC-MS

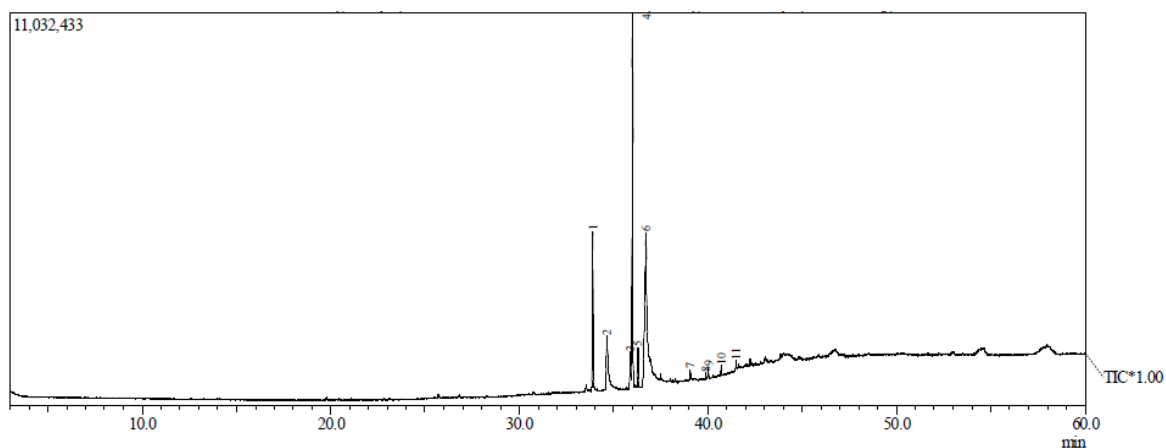
Analisa GC-MS dilakukan untuk mengetahui komposisi masing-masing asam lemak dari ketiga sampel rasio 7:1, 10:1, dan 15:1 (mL/g). Hasil pengujian menunjukkan bahwa asam-9 dekanat mempunyai aktivitas tertinggi diantara fraksi yang lain. Keberadaan komponen kimia asam-9 dekanat diperoleh data kromatogram yang berasal dari analisis GC dan spectra massa dari analisis MS. Hasil kromatogram GC menunjukkan adanya 24 puncak untuk rasio pelarut terhadap bahan 15:1 mL/g. Pada hasil analisis GC untuk rasio 10:1 dan 7:1 mL/g fraksi tertinggi adalah asam oleat masing-masing 34,49% dan 37,82%. Kromatogram GC dapat dilihat pada gambar 8, 9 dan 10.



Gambar 8. Kromatogram GC fraksi asam-9 dekanat pada rasio 15:1 mL/g



Gambar 9. Kromatogram GC fraksi asam oleat pada rasio 10:1 mL/g



Gambar 10. Kromatogram GC fraksi asam oleat pada rasio 7:1 mL/g

Hasil analisis minyak biji pepaya mengandung lebih dari 20 jenis komponen kimia dan komponen utamanya adalah asam lemak. Hal ini dapat dilihat pada tabel 2 yang menyajikan data kandungan asam lemak dalam minyak biji pepaya menggunakan metode GC-MS.

Tabel 2. Nama komponen penyusun asam lemak minyak biji pepaya

| No | Komponen nama IUPAC | | |
|----|---------------------|----------------------|---------------------------|
| | Rasio 15:1 mL/g | Rasio 10:1 mL/g | Rasio 7:1 mL/g |
| 1 | Metil Ester | Asam Palmitoleat | Metil ester |
| 2 | N-heksadekan | Asam Hexadekanoat | Asam Heksadekanoat |
| 3 | Asam Palmitoleat | Asam Palmitat | Asam 9,12 Hexadecadienoic |
| 4 | Asam Palmitat | Asam Oleat | Asam oleat |
| 5 | Asam Tetradekanoat | Asam Stearat | Asam Oktadekanoat |
| 6 | Asam-9 Oktadekanoat | Asam-9 heksadekanoat | Asam 9 Heksadekanoat |
| 7 | Asam Stearat | Heptadekan | Acetamide |
| 8 | Asam Oleat | N-Heptadekan | N-docosane |
| 9 | Normal Heptadecane | Normal Heptadekan | Asam 1,2 benzendicarboxyl |
| 10 | Asam-11 Eikosenoat | Asam Docosanoat | N-docosane |
| 11 | N-Cetan | Octadecane | N-Nonadecane |
| 12 | Asam Eikosenoat | Heneicosane | |
| 13 | Heksadekan | Eicosane | |
| 14 | Heptadekan | Heptadekan | |
| 15 | Asam Triakontanoat | Tetratetracontane | |
| 16 | N-heptadekan | N-Tetratetracontane | |
| 17 | Oktadekan | N-Heneicosane | |
| 18 | Pentatriakontan | Ergost-5-enol | |
| 19 | N-Tetratetrakontan | Eicosane | |
| 20 | N-Tetratetrakontan | Gamma Stirosterol | |
| 21 | Acetamide | N-Tetratetracontane | |
| 22 | Oktadekan | N-Tetratetracontane | |
| 23 | N-Tetratetrakontan | N-Heptacosane | |
| 24 | N-Heneicosane | | |

Pada variabel rasio pelarut terhadap massa bahan 15:1 mL/g menghasilkan asam lemak tak jenuh lebih besar yaitu 61,36%. Hal ini disebabkan pelarut yang digunakan lebih besar, sehingga kemampuan pelarut dalam mengambil minyak yang terkandung di dalam biji pepaya lebih baik pada saat ekstraksi.

Perbedaan hasil analisis asam lemak pada masing-masing sampel, dapat disebabkan oleh tidak seluruh asam lemak dalam sampel terdeteksi pada saat analisis. Tidak seluruh asam lemak terdeteksi dapat disebabkan oleh waktu penyimpanan sampel uji yang terlalu lama dan cara penyimpanan yang kurang baik, sehingga sangat memungkinkan terjadinya oksidasi atau degradasi pada sampel. Penyebab lainnya yang mungkin terjadi pada tahap preparasi sampel minyak maupun tahap analisis menggunakan GC-MS. Pada tahap preparasi, kemungkinan proses metilasi asam lemak kurang optimal, sehingga tidak seluruh asam lemak yang terkandung dalam minyak

biji pepaya dapat diubah menjadi *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) yang berdifat volatil. Padahal, analisis GC-MS hanya memungkinkan untuk sampel yang bersifat volatil.

4. PENUTUP

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Semakin lama waktu ekstraksi, hasil minyak yang diperoleh semakin banyak. Hasil terbaik diperoleh pada perbandingan 15:1 mL/g dengan variasi waktu ekstraksi selama tiga jam dengan menghasilkan rendemen minyak yang paling maksimal yaitu sebesar 39,42%.
2. Dari ketiga rasio pelarut terhadap bahan yang digunakan 15:1 mL/g, 10:1 mL/g, 7:1 mL/g, rasio 15:1 mL/g merupakan perbandingan rasio yang paling baik dan menghasilkan kadar minyak yang paling maksimal.
3. Dari hasil analisis GC-MS terdapat beberapa komponen penyusun minyak biji pepaya, dengan komponen tertinggi asam-9 oktadekanoat 41,7%, asam oleat 37,82% dan asam palmitat 14,89%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustan, M.D., Febriyani, R. dan Pakpahan, H. (2008). Pengaruh Waktu Ekstraksi Dan Ukuran Partikel Terhadap Berat Oleoresin Jahe Yang Diperoleh Dalam Berbagai Jumlah Pelarut Organik (Methanol). Jurnal Teknik Kimia, No. 4, Vol. 15, Desember 2008, 15(4), pp.16–26.
- Guenther, Ernest. (1987). Minyak Atsiri. Jilid I. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia.
- Masson, L., Camilo, C. dan Torija, M. E. (2008). Caracterización del aceite de coquito de palma chilena (*Jubaea chilensis*). Grasas y Aceites, v. 59, n. 1, p.33-38
- Maulida, D. & Zulkarnaen, N. (2010). Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran, N-Heksana, Aseton, dan Etanol. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, pp.1–8.
- Prasetyowati, Pratiwi, R. & O, F.T. (2010). Pengambilan Minyak Biji Alpukat (PERSEA AMERICANA MILL) dengan Metode Ekstraksi. Jurnal Teknik Kimia, 17(2), pp.16–24
- Sammarphet, P. (2006). Investigation of The Papaya Seed Oil Properties for Development in to Edible Oil. Master Tesis, Mahidol University, Thailand.
- Satriyasa, B. K. dan Pangkahila, W. (2010). Fraksi Heksan Dan Fraksi Metanol Ekstrak Biji Pepaya Muda Menghambat Spermatogonia Mencit (*Mus Musculus*) Jantan. Jurnal Veteriner.

Denpasar-Bali. 11 (1):37-39

Treyball, R.E. (1981). Mass Transfer Operations. Edisi Ketiga. McGraw Hill International Edition: Singapore.

Warisno. (2003). Budi Daya Pepaya. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.